

1000-ly

Kliche nummer

Ericsson
LM

662

**16-KANAL BÄRFREKVENSS-
TELEFONISYSTEM FÖR
LÜFTLEDNINGAR
ZAH 12**



16-KANAL BÄRFREKVENNS-
TELEFONISYSTEM FÖR
LUFTLEDNINGAR

ZAH 12

TELEFONAKTIEBOLAGET
LMERICSSON
STOCKHOLM 32

TELEGRAMADRESS: TELEFONBOLAGET • TELEFON: LM ERICSSON

I N N E H Å L L

| | sida |
|--------------------------|------|
| Användningsområde | 3 |
| Huvuddata | 3 |
| Frekvensfördelning | 4 |
| Transmissionsegenskaper | 6 |
| Ändstationsutrustning | 7 |
| Mellanförfärkare | 10 |
| Automatisk nivåreglering | 11 |
| Ledningsfilter | 12 |
| Övervakningsanordningar | 12 |
| Strömfördelning | 13 |
| Stativuppgbygnad | 15 |
| Strömförbrukning | 20 |
| Rörtyper | 21 |
| Katalogbeteckningar | 22 |
| Högfrekvensshuntar | 23 |

ANVÄNDNINGSSOMRÅDE

16-kanalsystemet ZAH 12, vilket förutom den fysikaliska förbindelsen möjliggör 16 bärfrekvensförbindelser på en och samma telefonledning, lämpar sig för förbindelser från ca 100 km upp till åtskilliga tusental km längd. Utan mellanförstärkare har systemet en räckvidd motsvarande 5 neper ledningsdämpning vid 156 kp/s. På en välbyggd ledning med 3 mm koppartråd motsvarar detta 100 à 150 km. För längre räckvidd inkopplas mellanförstärkare i tillräckligt antal på 100—150 km avstånd från varandra.

HUVUDDATA

| | |
|--|--------------|
| Antal bärfrekvensförbindelser..... | 16 |
| Överfört tonfrekvensband..... | 200—2700 p/s |
| Frekvensband före gruppmoduleringen..... | 12—60 kp/s |
| Frekvensområde på luftledningen..... | 48—156 kp/s |

Bärrekvenser vid:

| | |
|--|---------------------|
| 1:sta moduleringen av tonfrekvensbandet..... | 6 kp/s |
| 2:dra moduleringen av tonfrekvensbandet..... | 21, 27, 45, 51 kp/s |
| 1:sta gruppmodulering..... | 168 kp/s |
| 2:dra gruppmodulering..... | 204 kp/s |

Styrfrekvenser:

| | |
|--|------------------|
| undre bandgruppen..... | 48 och 96 kp/s |
| övre bandgruppen..... | 108 och 156 kp/s |
| Tonsignalfrekvens..... | 500 p/s |
| Utgående nivå på luftledningen..... | + 1,5 neper |
| Utgående styrfrekvensnivå på luftledningen..... | 0 neper |
| Utgående nivå från U-systemet till gruppmoduleringsstativet..... | + 0,5 neper |
| Lägst inkommande nivå till kabelsystemet..... | - 6 neper |
| Maximal ledningsdämpning per förstärkarsektion..... | 5 neper |
| Räckvidd resp. förstärkaravstånd på 3 mm kopparledning.. | 100—150 km |

Inkommande tonfrekvent nivå till systemet:

| | |
|---------------------------|------------------------|
| från tvåtrådsledning..... | + 0,5 till - 1,7 neper |
| från fyrtrådsledning..... | - 0,2 till - 2,4 neper |

Utgående tonfrekvent nivå från systemet:

| | |
|---------------------------|------------------------|
| till tvåtrådsledning..... | + 0,6 till - 1,4 neper |
| till fyrtrådsledning..... | + 1,3 till - 0,7 neper |

FREKVENSFÖRDELNING

16-kanalsystemet utnyttjar frekvensområdet 48—156 kp/s. Den undre gränsen har valts för att systemet skall kunna drivas på ledningar, vilka redan förut äro belagda med andra bärfrekvenssystem, exempelvis trekanalsystem typ ZAG 10 eller ZAG 11 eller en bärfrekvent rundradiokanal, utnyttjande frekvenser upp till 42,5 kp/s. Vid frekvenser över 160 kp/s förefinns risk för störningar från radiostationer, som sända på långvågsområdet. Härmed är den övre gränsen given för det frekvensområde, som kan utnyttjas på luftledningar. Endast det ena sidbandet av moduleringsprodukten utsändes på ledningen. Härigenom och genom utnyttjandet av en avancerad filterteknik har 16 dubbelriktade samtalskanaler kunnat placeras inom det ovan angivna frekvensområdet. Varje samtalskanal har på lågfrekvenssidan en bandbredd av 2500 p/s mellan gränserna 200 och 2700 p/s. Varje sändarriktning erfordrar ett frekvensband på 48 kp/s. De två på ledningen utsända frekvensbanden äro 48—96 kp/s och 108—156 kp/s.

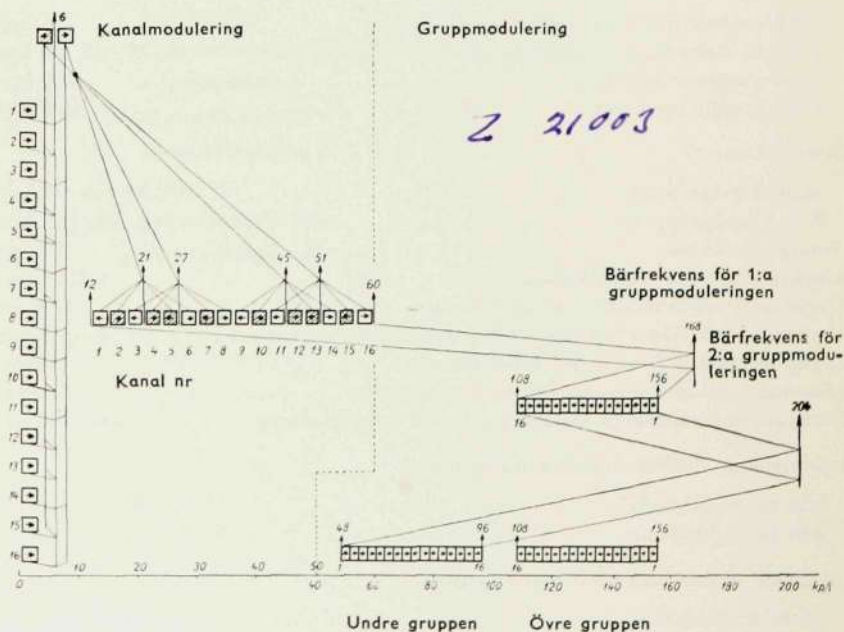


Fig. 1. Frekvensschema för 16-kanalsystem typ ZAH 12

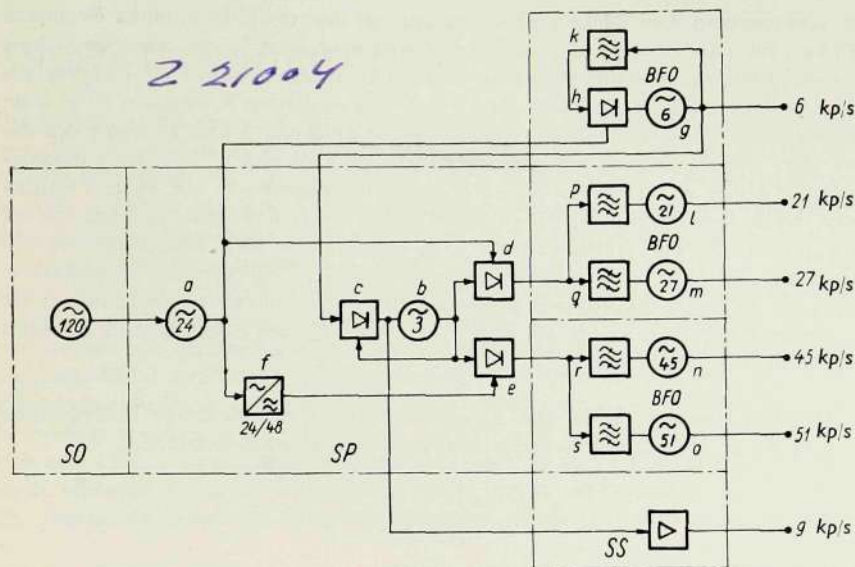


Fig. 2. Oscillatorutrustning

SO = kvartskristalloscillator
 SP = synkroniseringspanel
 a = oscillator 24 kp/s
 b = oscillator 3 kp/s
 c, d, e = modulatorer
 f = frekvensfördblare
 BFO 6 = bärfrekvensoscillator 6 kp/s
 g = oscillator
 h = modulator

k = filter 18 kp/s
 BFO 21, 27 = bärfrekvensoscillatorer 21 och 27 kp/s
 BFO 45, 51 = bärfrekvensoscillatorer 45 och 51 kp/s
 l, m, n, o = oscillatorer
 p, q, r, s = filter
 SS = styrfrekvensändare

För den första moduleringen i varje kanal användes som bärfrekvens 6 kp/s, se fig. 1. Genom att växelvis använda det övre och undre sidbandet erfordras endast fyra bärfrekvenser 21, 27, 45 och 51 kp/s för det andra moduleringssteget, som placerar de 16 olika frekvensbanden mellan 12 och 60 kp/s. Alla bärfrekvenser äro synkroniserade med multiplar av 3 kp/s och kontrolleras av en kvartskristalloscillator. Härigenom utnyttjas kvartskristalloscillatorns stora frekvensstabilitet för alla bärfrekvenser. Stabiliteten är tillräcklig för applicering av tontelegraf på systemet.

Oscillatorutrustningens uppbyggnad framgår av fig. 2. Kristalloscillatorn SO lämnar 120 kp/s och denna frekvens användes för synkronisering av en 24 kp/s oscillator a, från vilken 48 kp/s erhålles genom frekvensfördblning i en likriktarbrygga f. Oscillatorn för 6 kp/s BFO6 är så konstruerad, att den ger en rektangulär kurvform. Den

är synkroniserad med 24 kp/s på sådant sätt, att den tredje harmoniska övertonen 18 kp/s till 6 kp/s uttages från oscillatoren till en modulator *h*, som utnyttjar 24 kp/s såsom bärfrekvens. I denna modulator bildas 6 kp/s, som användes för att synkronisera oscillatoren. 6 kp/s moduleras med 3 kp/s från oscillatoren *b*. Summan av de båda frekvenserna 9 kp/s användes för synkronisering av denna 3 kp/s oscillator och för att bilda styrfrekvenserna för den automatiska nivåregleringen. I de båda modulatorena *d* och *e*, vilka matas med 3 kp/s och frekvenserna 24 och 48 kp/s respektive, bildas frekvenserna 21, 27, 45 och 51 kp/s. Dessa frekvenser användas till att synkronisera bärfrekvensoscillatorerna *l*, *m*, *n* och *o*. De båda bärfrekvenserna 168 kp/s och 204 kp/s för gruppmoduleringarna bildas i två kristallstyrda oscillatorer *BFO 168/204*, vilka tillsammans utgöra en enhet. Kristallerna äro inneslutna i ett temperaturreglerat hölje för att erhålla den stora frekvensstabilitet, som erfordras vid dessa höga frekvenser.

I förstärkarstationerna bildas den för frekvensväxlingen erforderliga bärfrekvensen 204 kp/s i en kristallstyrd oscillator med temperaturkontrollerad kristall.

TRANSMISSIONSEGENSKAPER

Varje kanal utnyttjar från gaffelsidan sett frekvensbandet 200—2700 p/s. De erhållna förbindelserna äro av hög kvalitet. Restdämpningen från gaffel till gaffel är ± 0 neper och hålles tack vare den automatiska nivåregleringen konstant inom mindre än $\pm 0,1$ neper praktiskt taget oberoende av förbindelsens längd.

Kanalerna kunna även drivas i fyrtrådskoppling med ingångsnivån $-0,2$ till $-2,4$ neper och utgångsnivån $+1,3$ till $-0,7$ neper.

Ungefärliga räckvidden respektive förstärkaravståndet på kopparledning är:

| ledardiameter mm | räckvidd km |
|------------------|-------------|
| 2,5 | 75—125 |
| 3,0 | 100—150 |
| 4,0 | 125—175 |

ÄNDSTATIONSUTRUSTNING

Blockschema fig. 3 och 4 visa uppbyggnaden av en ändstation för 16-kanalsystemet. Fig. 3 visar den del av utrustningen, som erfordras för omvandling av de 16 talfrekvenskanalerna till högfrequensband inom området 12—60 kp/s och omvänt. Verknings sättet är i korthet följande. Från abonnentapparaten passera talströmmarna genom gaffeln *b* till sändaren (övre delen av fig. 3), varefter de passera en variabel dämpsats *c* och en amplitudbegränsare *h*, vilken förhindrar att modulatorer och förstärkare överbelastas av särskilt höga spänningstoppar. Det efterföljande lågpasfilteret *k* genomsläpper frekvenser upp till 2700 p/s. I modulatoren *l*, vilken liksom alla övriga modulatorer och demodulatorer i systemet består av kopparoxidullkriktare i ringkoppling, bildas mellanfrekvensbanden 3,3—5,8 kp/s och 6,2—8,7 kp/s. Det efterföljande bandpassfilteret *m* genomsläpper det ena eller andra av dessa band, beroende på kanalens ordningsnummer. Det högre bandet 6,2—8,7 kp/s användes för kanal 1, som visas i fig. 3. Detta band moduleras sedan med 21 kp/s i modulatoren *n* och det undre sidbandet 12,3—14,8 kp/s passerar vidare genom bandpassfilteret *o*. På samma sätt placeras de återstående 15 talfrekvensbanden på sin rätta plats inom frekvens-

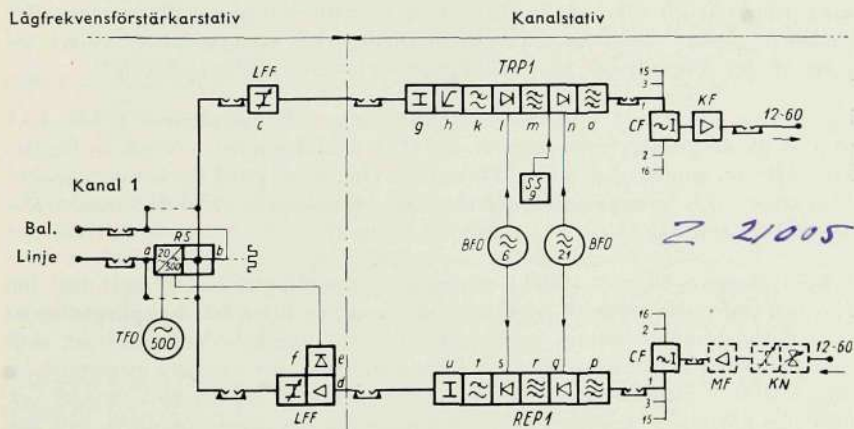


Fig. 3. Blockschema för ändstation, lågfrequensförstärkarstativ och kanalstativ

| | | | | | |
|-------|--------------------------|------|-------------------------|-----------|--|
| RS | = reläsats | h | = amplitudbegränsare | p | = filter 12,3—14,8 kp/s |
| a | = signalrelä | k | = filter 0—2,7 kp/s | q, s | = demodulatorer |
| b | = 4-trådsavslutning | l, n | = modulatorer | r | = filter 6,2—8,7 kp/s |
| LFF | = lågfrequensförstärkare | m | = filter 6,2—8,7 kp/s | s | = filter 0—2,7 kp/s |
| c | = variabel dämpsats | o | = filter 12,3—14,8 kp/s | u | = dämpsats |
| d | = förstärkare | CF | = kompensationsfilter | BFO 6 | = bärfrekvensoscillator 6 kp/s |
| e | = signalmottagare | KF | = förstärkare | BFO 21/27 | = bärfrekvensoscillator 21 och 27 kp/s |
| f | = variabel dämpsats | MF | = ledningsförstärkare | KN | = korrektionsnät |
| TRP 1 | = sändare, kanal 1 | KN | = korrektionsnät | REP 1 | = mottagare, kanal 1 |
| g | = dämpsats | | | | |

området 12—60 kp/s. Alla kanaler förenas i kompensationsfiltret *CF*. I den gemensamma förstärkaren *MF*, vilken är starkt negativt återkopplad, förstärkes hela kanalgruppen till en utgångsnivå av + 0,5 neper, då tonfrekventa ingångsnivån till amplitudbegränsaren är — 2,4 neper. På mottagarsidan är förloppet omvänt. Talfrekvensströmmarna från *REP* förstärkas i lågfrekvensförstärkaren *LFF*, innan de genom gaffeln gå ut till abonnentapparaten.

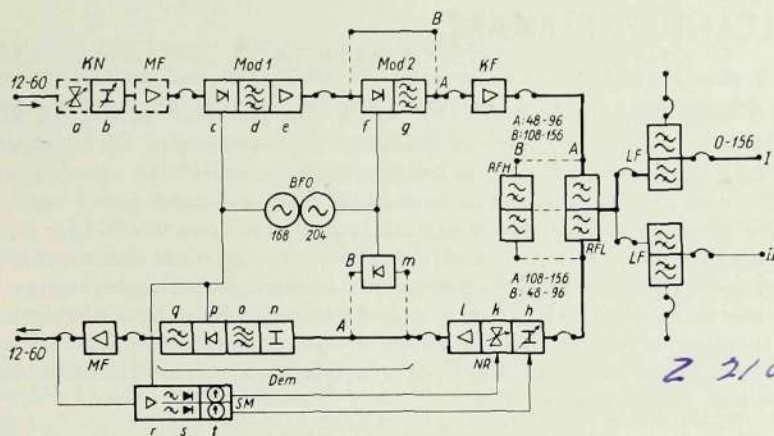
Signalering sker enligt samma princip som i L M Ericssons normala system för ton-signalering med konstant 500 p/s ton. Tonsignalmottagaren *e* är kombinerad med lågfrekvensförstärkaren *d*. Den påverkar ett relä i *a*, som ansluter en lokal ringströms-generator till abonnentledningen. En signal från abonnentledningen påverkar ett annat relä, som ansluter 500 p/s tonen från signaloscillatorn *TFO* till gaffeln.

Den hittills beskrivna delen av utrustningen kan sägas utgöra det normala 16-kanal U-systemet för kablar och kan även användas såsom sådant. Det kan stundom vara fördelaktigt att placera gruppmodulatorutrustningen, skild från den övriga ändstationsutrustningen. Detta är exempelvis fallet på sådana platser, där blanktrådsledningarna ej kunna dragas ända fram till telefoncentralen utan införas genom en kabel. Gruppmodulatorutrustningen placeras då vid övergången från kabel till blanktrådsledning. Härigenom undvikas att driva de för luftledningen avsedda höga frekvenserna genom kabel, vilket skulle medföra en avsevärd ökning av dämpningen. Förbindelsen mellan U-systemet i telefoncentralen och gruppmodulatorstativet utgöres av två opupiniserade eller specialpupiniserade par i införingskabeln*.

Fig. 4 visar schematiskt gruppmodulatorutrustningen. Frekvensbandet 12—60 kp/s passerar på sändarsidan (övre delen av fig. 4) ett korrektionsnät *KN* och en förstärkare *MF* av samma slag som i U-systemet. Om ingen kabel förekommer mellan U-systemet och gruppmodulatorutrustningen förbikopplas korrektionsnätet *KN* och förstärkaren *MF*.

I första gruppmodulatorn *MOD 1* moduleras frekvensbandet 12—60 kp/s med 168 kp/s och undre sidbandet 108—156 kp/s utfiltreras och förstärkes. Kopplingsschemat efter första gruppmodulatorn är beroende på, om utgående frekvensbandet skall vara 48—96 kp/s eller 108—156 kp/s. I det förra fallet sker en andra gruppmodulering i *MOD 2* med 204 kp/s, varifrån undre sidbandet, 48—96 kp/s, uttages och förstärkes i ledningsförstärkaren *KF*. Det passerar därefter genom riktfiltret *RFL* och högpassdelen av ledningsfiltret ut på ledningen. Om det utgående frekvensbandet skall ligga mellan 108 och 156 kp/s förbikopplas *MOD 2* och riktfiltret *RFL* ersättes av *RFH*. Då det lägre frekvensbandet sändes, sker mottagningen på det högre. Det mottagna bandet passerar genom *LF* och *RLF* till automatiska nivåregleringen, vilken håller nivån konstant vid variationer i den frekvensberoende ledningsdämpningen.

* Om fler än ett 16-kanalsystem skall införas måste dubbla kablar användas, en för varje överföringsriktning.



2 21006

Fig. 4. Blockschema för ändstation, gruppmoduleringsstativ

| | | | | | | | | |
|-------|---|---------------------------|----------|---|-----------------------------|----|---|------------------------------------|
| KN | = | korrektionsnät | KF | = | ledningsförstärkare | q | = | lågpassfilter 0-60 kp/s |
| a | = | lutningsreglering | RFL, RFH | = | riktfilter | SM | = | styrfrekvensmottagare |
| b | = | parallellreglering | LF | = | ledningsfilter | r | = | modulator |
| MF | = | förstärkare | NR | = | nivåregulator | s | = | filter, förstärkare och likriktare |
| MOD 1 | = | 1:sta gruppmodulator | h | = | lutningsreglering | t | = | kontrollinstrument och reläer |
| c | = | modulator | k | = | parallellreglering | | | |
| d | = | BP-filter 108-156 kp/s | l | = | förstärkare | | | |
| e | = | förstärkare | DEM | = | demodulator | | | |
| MOD 2 | = | 2:dra gruppmodulator | m, p | = | demodulatorer | | | |
| f | = | modulator | n | = | dämpsats | | | |
| g | = | bandpassfilter 48-96 kp/s | o | = | bandpassfilter 103-156 kp/s | | | |

I demodulatorn DEM demoduleras det mottagna frekvensbandet (108-156 kp/s) med bärfrekvensen 168 kp/s. Det undre sidbandet 12-60 kp/s förstärkes i MF och passerar direkt eller genom en införingskabel till det förut beskrivna U-systemet. Om det lägre frekvensbandet skall mottagas, passeras en extra modulator m i DEM. Med bärfrekvensen 204 kp/s transporteras frekvensbandet 48-96 kp/s till 108-156 kp/s och behandlas därefter på förut beskrivet sätt.

Övergång från tvåtråds- till fyrtrådsdrift sker på ett enkelt sätt genom att borttaga reläets RS, som är försedd med stickkontakter och i dess ställe insätta en överkopplingspropp. Fyrtrådsledningens båda par anslutas då till den förutvarande tvåtrådsledningens stations- och balanssidor. Vid fyrtrådsdrift kan den inkommande nivån vara så låg som -2,4 neper och den utgående +1,3 neper. Följaktligen kan systemet direkt anslutas till fyrtrådsledning utan inkoppling av fyrtrådsförstärkare.

MELLANFÖRSTÄRKARE

Fig. 5 visar blockschemat över en mellanförstärkare. De i mellanstationerna ingående delarna äro i huvudsak av samma slag som de, vilka ingå i ändstationerna.

För att förhindra återkoppling i en förstärkare från utgångssidan till ingångssidan via övriga passerande ledningar i ett ledningsknippe finnas två olika metoder, varav den ena visas i fig. 5. Enligt denna byta de båda frekvensbanden plats i varje förstärkare på sådant sätt, att ett inkommande band, exempelvis 48—96 kp/s genom modulering med 204 kp/s i FV förflyttas till 108—156 kp/s och efter förstärkning sändes ut på ledningen. Eftersom frekvenserna på ingångs- och utgångssidorna äro olika kan återkoppling icke uppstå. Genom denna metod bli mellanförstärkarna utefter ledningen av två olika typer. Varannan förstärkare mottager det lägre frekvensbandet och sänder vidare det högre och varannan tvärtom. Förstärkarutrustningen för de båda riktningarna äro lika.

Den andra metoden för att förhindra återkoppling består i att inkoppla longitudinella filter i alla par-, fantom- och skruvkretsar, över vilka återkoppling kan ske. Om dessa kretsar äro många till antalet, blir denna andra metod dyrare och besvärligare än metoden med frekvensväxling. Å andra sidan förefinns möjlighet att automatiskt bortkoppla en förstärkare vid strömavbrott utan att samtalsförbindelserna brytas emedan alla förstärkare äro lika. Den förlust i förstärkning, som uppstår genom förbikoppling av en förstärkare, kan i allmänhet kompenseras genom att de övriga automatiskt höja förstärkningen. Finns reservbatteri, som automatiskt inkopplas vid strömavbrott, är metoden med frekvensväxling att föredraga.

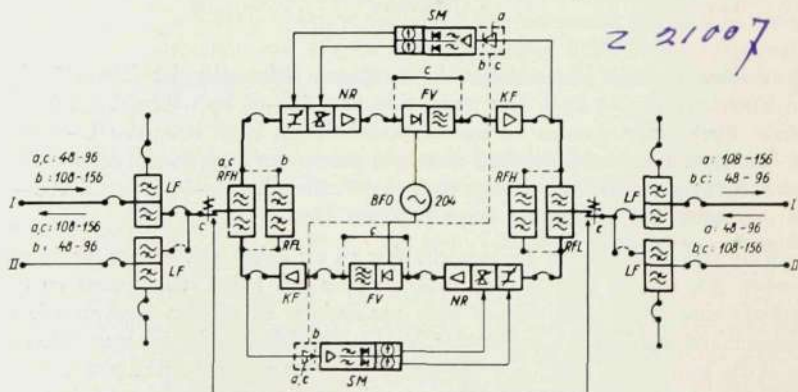


Fig. 5. Blockschemat över mellanförstärkare

- | | | | |
|----|---|----------|-------------------------|
| a | = förstärkare med frekvensväxling, 48—96 kp/s in, 108—156 kp/s ut | BFO | = bärfrekvensoscillator |
| b | = förstärkare med frekvensväxling, 108—156 kp/s in, 48—96 kp/s ut | RFL, RFH | = riktfiler |
| c | = förstärkare utan frekvensväxling | NR | = nivåregulator |
| LF | = ledningsfilter | FV | = frekvensväxlare |
| | | KF | = ledningsförstärkare |
| | | SM | = styrfrekvensmottagare |

AUTOMATISK NIVÅREGLERING

För kontroll av nivån vid ändstationer och mellanförstärkare utsändes från varje ändstation två styrfrekvenser. Erfarenheten har nämligen visat, att en enda styrfrekvens icke är tillräcklig, särskilt på platser, där väderleksförhållandena äro ombytliga. Dämpningskurvan som funktion av frekvensen kan ha olika lutning vid olika tidpunkter, även om dämpningen vid en viss bestämd frekvens är oförändrad. Genom att två styrfrekvenser användas slipper man ifrån den besvärliga justeringen av korrektionsnäten och därmed sammanhängande mätningar på ledningen. Idriftsättningen av ett system förenklas alltså avsevärt.

De båda styrfrekvenserna placeras en vid vardera ändan av det utsända frekvensbandet. I kabelsystemet äro de alltså 12 och 60 kp/s. På luftledningen äro de 48 och 96 kp/s för det lägre och 108 och 156 kp/s för det högre frekvensbandet. Genom denna placering av styrfrekvenserna erhålles en förstärkningskurva som på bästa sätt kompenserar den oregelbundna dämpningskurva, som luftledningar vanligen uppvisa. Fig. 6 visar styrfrekvensmottagare och nivåregulator i en mellanförstärkare.

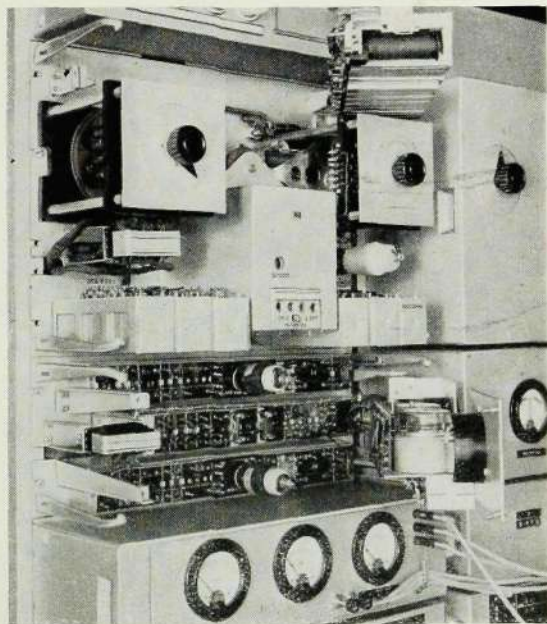


Fig. 6. Regleringsutrustning
Överst nivåregleringspanel och
därunder styrfrekvensmottagare.
Längst ned kontroll- och
mätpanel

LEDNINGSFILTER

Genom lågpasdelen i ledningsfiltret *LF* fig. 4 uttagas frekvenser under 43 kp/s från ledningen. Såväl ändstationer som mellanförstärkare äro försedda med dubbla ledningsfilter, varigenom 16-kanalsystemet enkelt kan skiftas över till en reservledning utan att störa andra förbindelser på den senare. Omkopplingen till reservledningen sker medelst U-länkar. Plats på stativen har även reserverats för balansfilter, ledningstransformatorer, ledningsbalanser m. m., som erfordras, då fysikaliska ledningen skall förstärkas.

Om inledningskabel från luftledningen till gruppmodulatorutrustningen förekommer, erfordras en anpassningstransformator med impedanssättningen 575/150 ohm, typ 410378. Denna transformator, som genomsläpper frekvenser upp till 160 kp/s, är även lämplig att använda vid övriga i luftledningen inlänkade kabelsträckor.

ÖVERVAKNINGSANORDNINGAR

Systemet är försett med instrument för uppmätning av alla erforderliga strömmar och spänningar. Varje ändstation är försedd med nivåmätutrustning för både låga och höga frekvenser med mätområde från -6 neper till $+3$ neper. Mellanförstärkarna ha nivåmätutrustning för mätområdet $-1,5$ till $+2,6$ neper. Fig. 7 visar nivåmätare och U-länkpanel i en mellanförstärkare. Ändstationerna äro vidare försedda med talgarnityr möjliggörande tal och signalgivning i båda riktningarna och en 800 p/s mätgenerator med konstant utgångseffekt. Oscillatorutrustningen kontrolleras med hjälp av en i utrustningen ingående oscillograf. Dessutom finns akustisk och optisk larmanordning för uteblivna matarspänningar eller andra fel av betydelse.

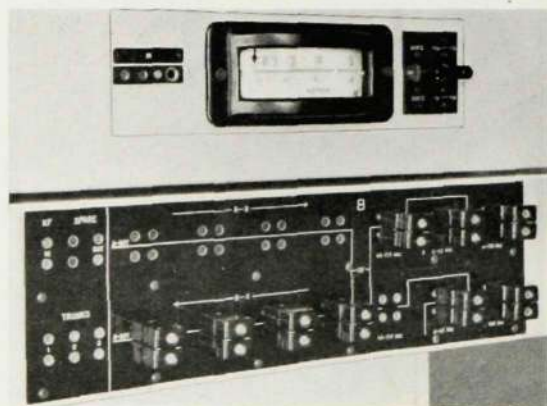


Fig. 7. Nivåmätare och U-länkpanel i mellanförstärkare

Z 21012

foto 403271

STRÖMFÖRDELNING

Systemet är konstruerat för matning från växelströmsnät, 50 p/s. Nätanslutningsaggregaten äro omkopplingsbara för anslutning till 110/127 eller 220/240 V. Tillåtna spänningsvariationer på nätet äro 90—135 V och 185—265 V. Varje ändstation har två identiskt lika kraftförsörjningsutrustningar. Den ena är placerad på gruppmodulatorstativet och matar endast detta stativ. Härigenom möjliggöres den förut nämnda uppdelningen av systemet i två delar förbundna med kabel utan att kraftutrustningarna behöva ändras. För mellanförstärkarna erfordras endast en kraftutrustning av samma slag som ändstationernas. Fig. 8 visar ett nätanslutningsaggregat.

Utrustningarna äro magnetiskt stabiliserade och oberoende av fluktuationer i nätspänningen inom ett stort område. Följande spänningar lämnas: 21 V växelström för glödtrådar och termostat, 24 V likström för alarmreläer, nivåregleringen, ampli-

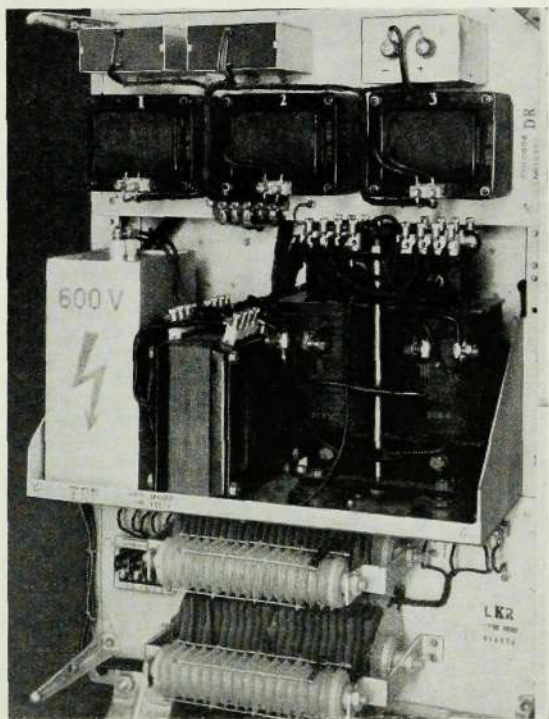
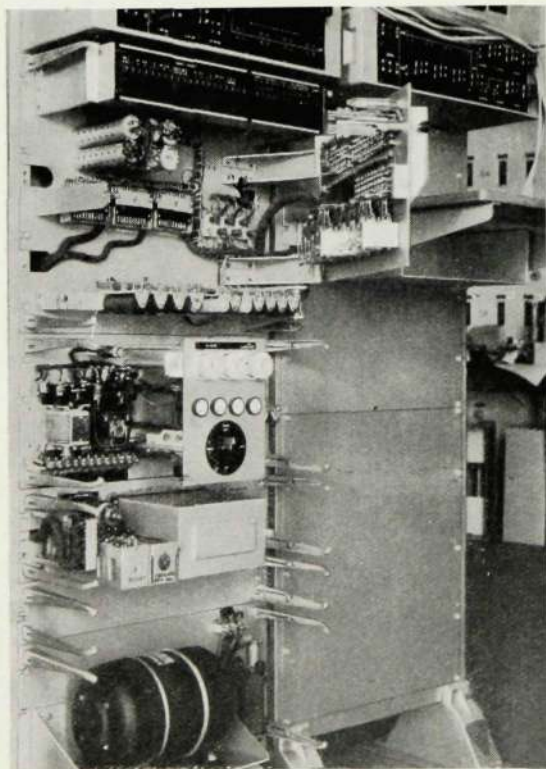


Fig. 8. Nätanslutningsaggregat
Uppifrån: drosselpanel, transformatorpanel och likriktarpanel

tudbegränsare m. m. och 130 V likström till anodspänning. Utrustningen är försedd med relä för automatisk omkoppling till ett 24 V reservbatteri vid nätavbrott. Glödtrådarna matas då med likström och anodspänningen erhålles från en roterande omformare. Om 130 V batteri finns tillgängligt, kan detta inkopplas automatiskt i stället för omformaren. Då nätspänningen återkommer sker matningen återigen från nätet. På fig. 9 ses strömfördelningspanel, manöverpanel och längst ned omformarpanel.

Om så önskas kan systemet levereras utan nätslutningsaggregat. Strömförsörjningen sker då konstant från 24 och 130 V batterier med 24 V-batteriets pluspol förbunden med 130 V-batteriets minuspol, vilken förutsättes kopplad till jord.



Z 21013
foto 403269

Fig. 9. Mellanförförkarstativ
Uppifrån strömfördelningspanel,
manöverpanel, bärfrekvensoscil-
lator och omformarpanel

STATIVUPPBYGGNAD

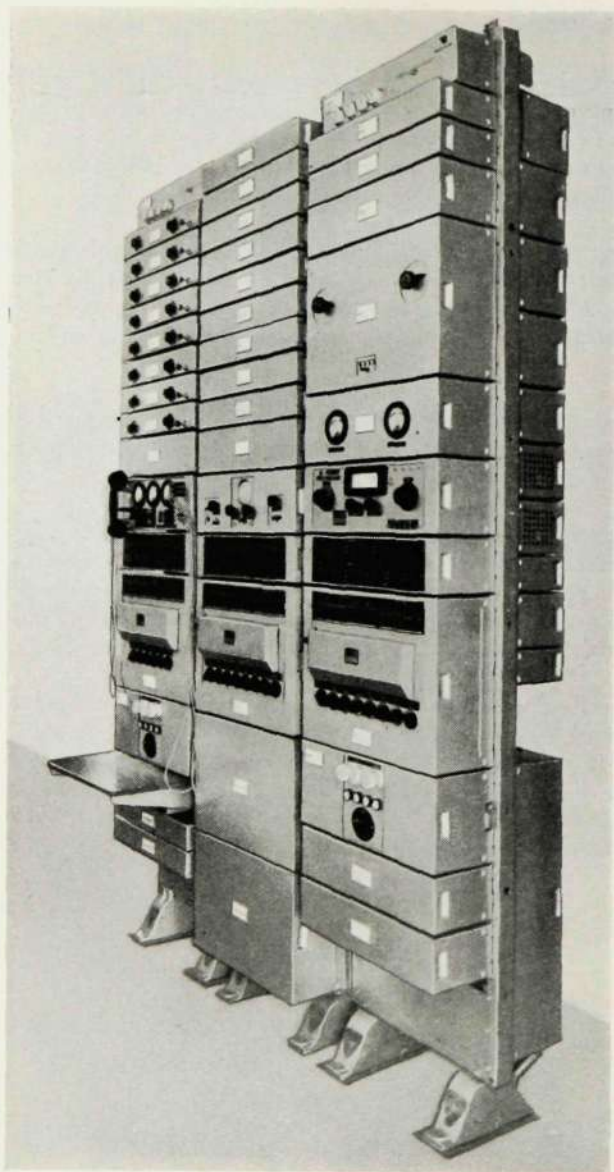
Jämfört med tidigare konstruktioner upptager 16-kanalsystemet typ *ZAH 12* mycket litet utrymme. En komplett ändstation med nätanslutningsaggregat och reservomformare upptager endast tre stativ med 2590 mm höjd och 515 mm bredd, se fig. 10 och 12. Denna minskning av storleken har till stor del möjliggjorts genom den nya kombinerade lågfrekvensförstärkaren och tonsignalmottagaren.

U-systemet är uppbyggt på två stativ, lågfrekvensförstärkarstativet och kanalstativet. Av fig. 3 framgår vilka element som placerats på respektive stativ. Hela oscillatorutrustningen fig. 2 är placerad på kanalstativet och nätanslutningsaggregatet på lågfrekvensförstärkarstativet. På sistnämnda stativ finns även plats för en omformarpanel.

Gruppmoduleringsutrustningen är tillsammans med sitt nätanslutningsaggregat placerad på ett stativ, gruppmoduleringsstativet. Även på detta stativ finns plats för en reservomformare.

För att underlätta transporten och uppmonteringen av de på grund av den kompakta konstruktionen ganska tunga stativen levereras panelerna lösa. Panelerna inkopplas emellertid enkelt genom att de äro försedda med proppar, vilka passa till jackar i de färdigkablade stativen. Även förbindelsen mellan de olika stativen är ordnad på samma sätt medelst proppar, jackar och färdiga kablar.

Uppmonteringen av ett 16-kanalsystem *ZAH 12* är sålunda en enkel sak. Mellanförstärkarnas hela utrustning är uppbyggd på två stativ med 2190 mm höjd och 515 mm bredd. Fig. 11 och 13 visa en komplett mellanförstärkarstation. På *A*-stativet äro panelerna för riktningen *A—B* placerade och på *B*-stativet panelerna för riktningen *B—A*. *A*-stativet uppbär dessutom nätanslutningsaggregatet och *B*-stativet nivåmätaren och en reservförstärkare.



Z 21014

foto 403270

Fig. 10
Komplett ändrustning
för ett 16-kanalsystem typ
ZAH 12. Från vänster
lågfrekvensförstärkar-
stativ, kanalstativ och
gruppmoduleringsstativ

Z 21015
foto 403267

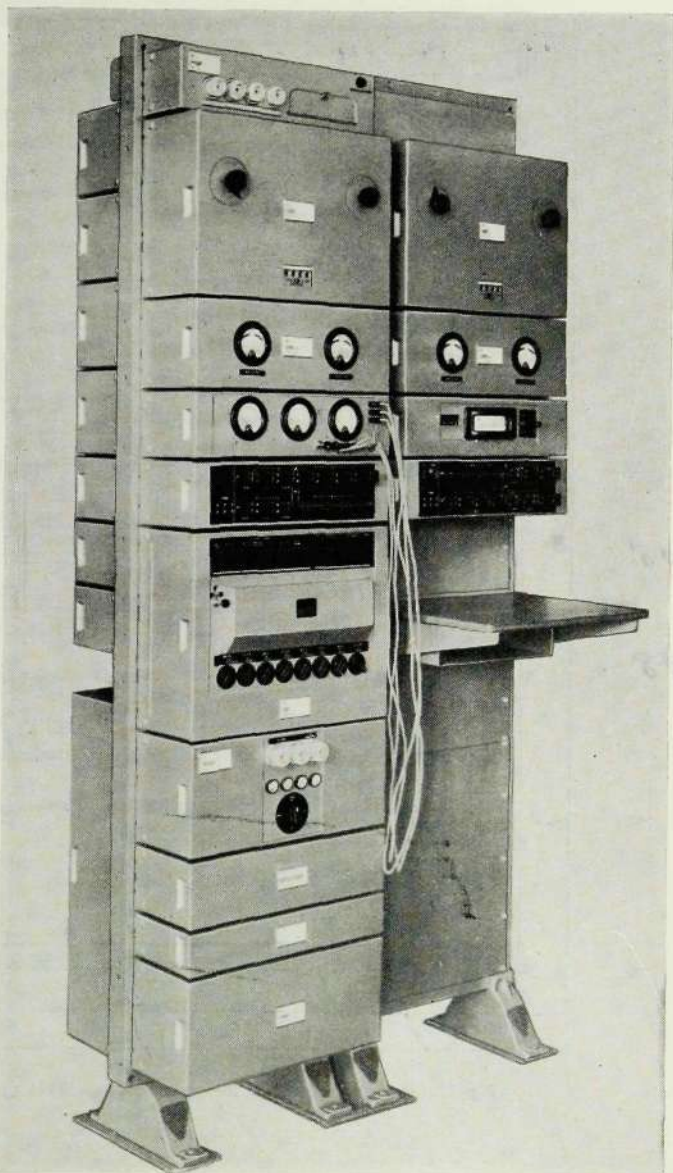
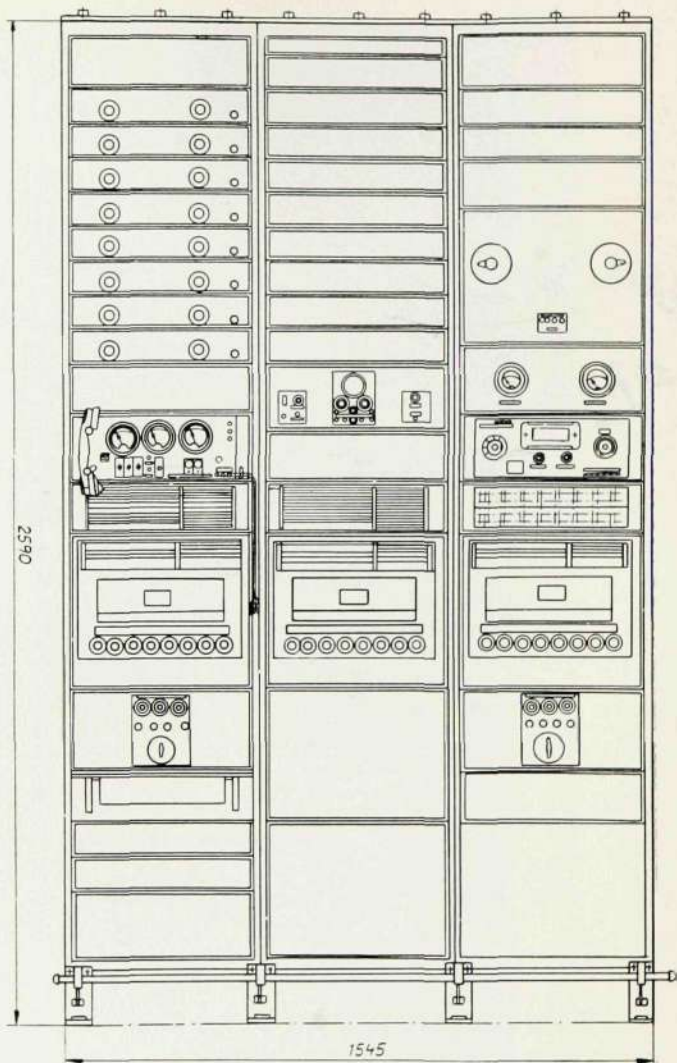


Fig. 11
Komplett i mellan
förstärkarutrust-
ning för ett 16-ka-
nalsystem typ
ZAH 12



Z 21008
X 42198

Fig. 12. Komplet tändstation för 16-kanalsystem ZAH 12

Z 21009
 x 42197

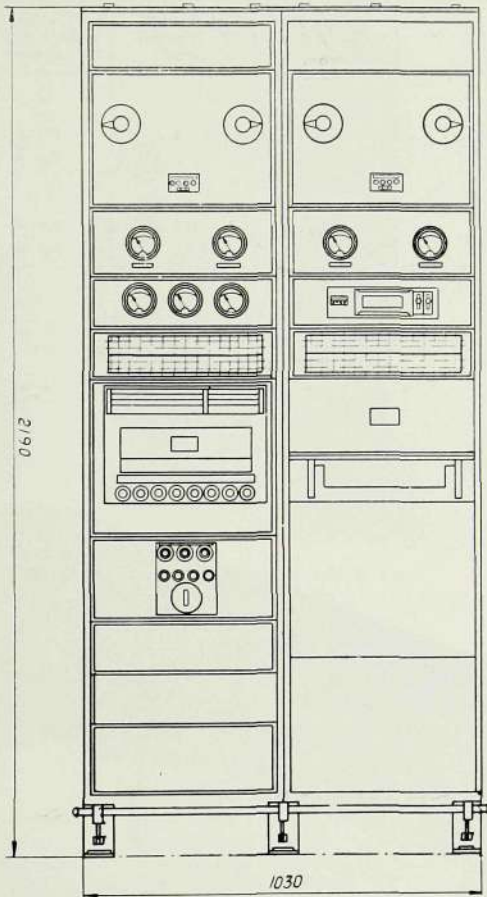
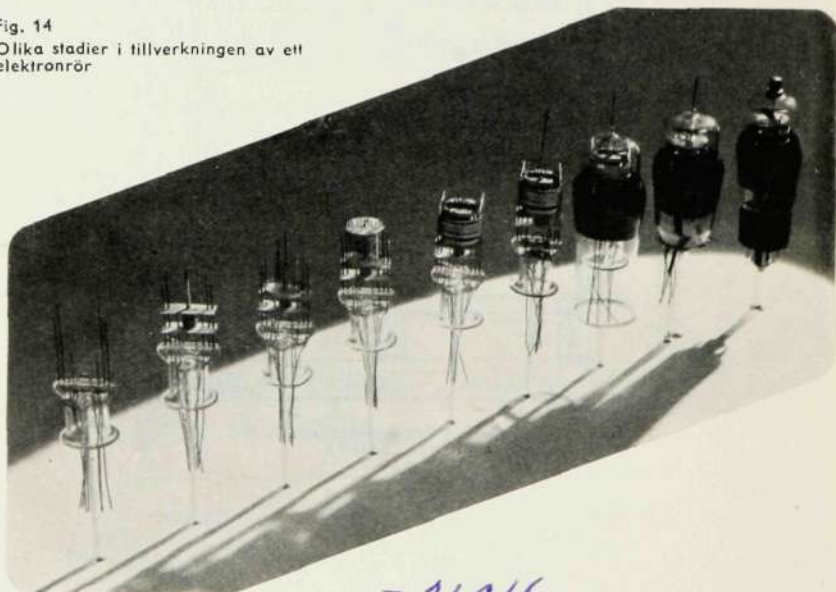


Fig. 13. Komplet melleanförsärkarstation för 16-kanalsystem ZAH 12

STRÖMFÖRBRUKNING

| | anodström 130 V lik- ström | glödström 21 V växel- ström | reläer 24 V lik- ström | total effekt från nätet |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Ändstation: | | | | |
| normal förbrukning | 0,62 A | 11,8 A | 1,4 A | 520 W |
| maximal förbrukning..... | 0,91 A | 16,5 A | 2,0 A | 740 W |
| Mellanförstärkare: | | | | |
| normal förbrukning | 0,35 A | 4,16 A | 1,0 A | 225 W |
| maximal förbrukning..... | 0,525 A | 5,43 A | 3,5 A | 385 W |

Fig. 14
Olika stadier i tillverkningen av ett
elektronrör



Z 21016

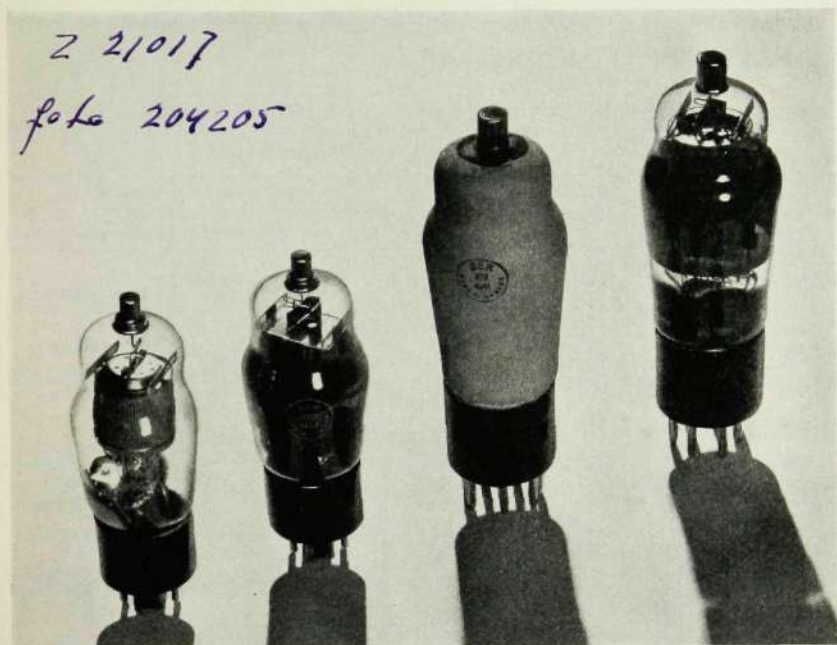


Fig. 15. Rörtyper i 16-kanalsystemet
fr. v. RTR 4141, RTR 4142, RTR 4341, RTR 4342

RÖRTYPER

I systemet användas fyra olika rörtyper, två mindre, *RTR 4141* och *RTR 4142*, och två större, *RTR 4341* och *RTR 4342*. Deras viktigaste data äro följande:

| | <i>RTR 4141</i> | <i>RTR 4142</i> | <i>RTR 4341</i> | <i>RTR 4342</i> |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| glödspänning..... | 5,25 V | 5,25 V | 21 V | 21 V |
| glödström..... | 0,380 A | 0,380 A | 0,285 A | 0,315 A |
| anodspänning..... | 130 V | 130 V | 130 V | 130 V |
| anodström..... | 6 mA | 15 mA | 10 mA | 40 mA |
| gallerförsänning..... | - 5 V | - 8 V | - 1,5 V | - 8,5 V |
| branhet..... | 1,2 mA/V | 2,0 mA/V | 8 mA/V | 9 mA/V |
| inre motstånd..... | 0,2 M Ω | 0,1 M Ω | 0,25 M Ω | 15 k Ω |

Fyra rör *RTR 4141* eller *4142* arbeta i serie på 21 V.

Dessutom användes i nivåmätaren en duodiod 246793 och i oscillografpanelen ett katodstrålerör *DS7B*.

KATALOGBETECKNINGAR

Flerkanalsystem för luftledning har typnummer i klassen ZAH.

Typnummer för system är två-siffrigt enligt nedanstående tabell.

| typnummer för system | antal kanaler | bandbredd för varje kanal | frekvensområde för | |
|----------------------|---------------|--|--------------------|--------------------|
| | | | ena sändriktning | andra sändriktning |
| ZAH 10 | 8 | 200–2700 p/s i sex och 200–3500 p/s i två kanaler | 8,8–33,4 kp/s | 38,6–63,4 kp/s |
| ZAH 11 | 12 | 200–3500 p/s | 48–96 kp/s | 108–156 kp/s |
| ZAH 12 | 16 | 200–2700 p/s | | |

Typnummer för station är fyrsiffrigt enligt nedanstående tabell.

| typnummer för station | sändarfrekvensområde | frekvensväxling | stationsart | strömförsörjning |
|-----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| ZAH 1010 | 8,8–33,4 kp/s | utan | ändstation | växelström 50 p/s |
| ZAH 1020 | 38,6–63,4 kp/s | | | |
| ZAH 1031 | — | utan | mellanförförstärkare | |
| ZAH 1032 | 8,8–33,4 kp/s | med | | |
| ZAH 1033 | 38,6–63,4 kp/s | | | |
| ZAH 1110 | 48–96 kp/s | utan | ändstation | |
| ZAH 1120 | 108–156 kp/s | | | |
| ZAH 1131 | — | utan | mellanförförstärkare | |
| ZAH 1132 | 48–96 kp/s | med | | |
| ZAH 1133 | 108–156 kp/s | | | |
| ZAH 1210 | 48–96 kp/s | utan | ändstation | |
| ZAH 1220 | 108–156 kp/s | | | |
| ZAH 1231 | — | utan | mellanförförstärkare | |
| ZAH 1232 | 48–96 kp/s | med | | |
| ZAH 1233 | 108–156 kp/s | | | |

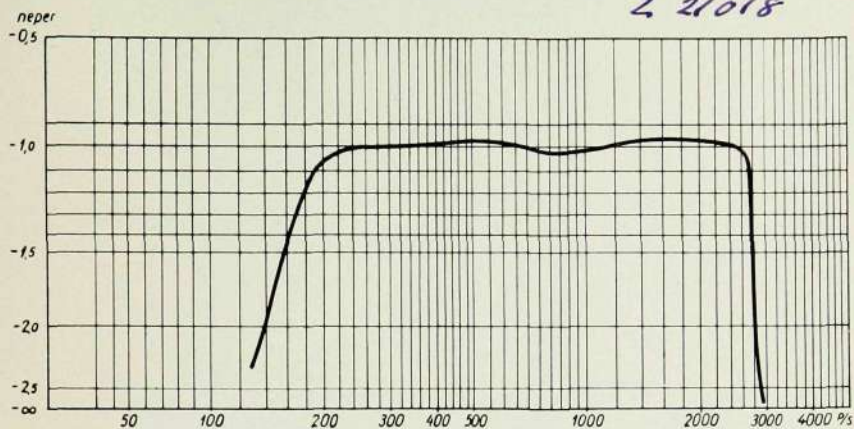


Fig. 16. Typisk restdämpningskurva för en kanal i 16-kanalig bärfrekvensförbindelse

HÖGFREKVENSSHUNTAR

På stationer utmed linjen, som icke ha mellanförstärkare för 16-kanalsystemet och där frekvenser under 16-kanalens frekvensband behöva disponeras, uppsätts högfrekvensshuntar typ ZCT 0002.

Högfrekvensshuntarna äro uppbyggda på en ram med 918 mm höjd och 485 mm bredd.

Ericsson
LM